

DERWENT-ACC-NO: 1998-222762

DERWENT-WEEK: 199820

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

**TITLE: Hot cathode fluorescent tube starter e.g. for back light
of wide screen LCD, optical table used in film inspection
- has OFF-timer circuit that stops heater circuit after
predetermined time interval is elapsed from lamp turn OFF
signal input time**

PATENT-ASSIGNEE: TAIYO YUDEN KK[TAIO]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0221455 (August 22, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-
IPC				
JP 10064690 A	March 6, 1998	N/A	010	H05B
041/24				

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 10064690A	N/A	1996JP-0221455	August 22, 1996

INT-CL (IPC): H05B041/24, H05B041/392

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10064690A

BASIC-ABSTRACT:

**The starter operates a heater circuit (3) based on a lamp turn ON signal. A
heater operation detection circuit (8) detects the operation state of the
heater circuit and outputs a corresponding information. An ON-timer
circuit
(6) starts a high tension circuit (2) after predefined time interval is elapsed
from the instant of receiving heater operation detection information.**

**The high tension circuit is stopped when a lamp turn OFF signal is input.
An**

OFF-timer circuit (4) stops the heater circuit after predetermined time interval is elapsed from the instant of stopping high tension circuit.

ADVANTAGE - Reduces power consumption. Improves durability of lamp.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/9

**TITLE-TERMS: HOT CATHODE FLUORESCENT TUBE START BACK LIGHT
WIDE SCREEN LCD**

**OPTICAL TABLE FILM INSPECT TIME CIRCUIT STOP HEATER
CIRCUIT AFTER
PREDETERMINED TIME INTERVAL ELAPSED LAMP TURN SIGNAL
INPUT TIME**

DERWENT-CLASS: U14 U24 W05 X26

**EPI-CODES: U14-K01A4C; U24-D05A1; W05-E01; W05-E05B; X26-C01B2A;
X26-C01C;**

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-176619

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-64690

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl.⁶

H05B 41/24
41/392

識別記号

庁内整理番号

F I

H05B 41/24
41/392

技術表示箇所

V
H

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-221455

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月22日

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 嶋村 純一

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内

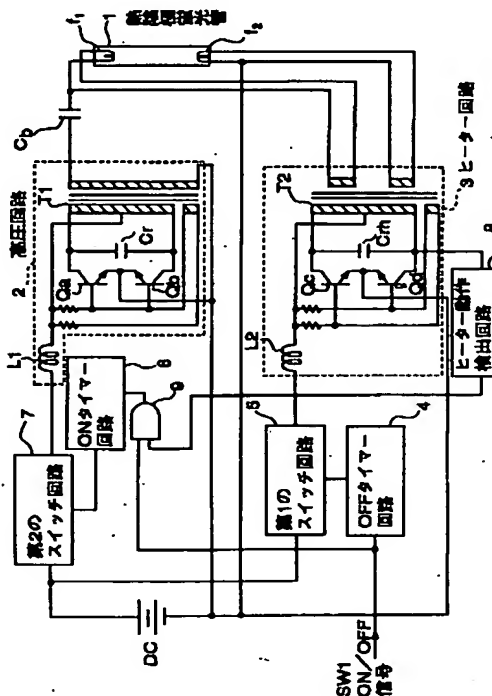
(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

(54) 【発明の名称】 熱陰極蛍光管点灯装置

(57) 【要約】

【課題】 点灯スイッチ入力後一定時間経過してもヒーター回路が動作していない場合に、高圧回路を作動させない熱陰極蛍光管の点灯装置を提供する。さらには、フィラメントを常時予熱することなしに、常時予熱する場合と同様な効果を発揮し得る熱陰極蛍光管の点灯装置を提供する。

【解決手段】 ヒーター回路3の動作状態を検出するヒーター動作検出回路8と、ヒーター動作検出回路8からヒーター動作情報を受けたときその所定時間後高圧回路2を起動させるONタイマー回路6と、ランプ消灯スイッチが入力されたときはその所定時間経過後にヒーター回路3を停止させるOFFタイマー回路4とを設け、ランプ点灯スイッチが入力されたときにヒーター回路3の作動させ、ヒーター回路3が作動してから所定時間経過後に高圧回路2が作動するようにすると共に、ランプ消灯スイッチが入力されたときに高圧回路2を停止させ、高圧回路2が停止してから所定時間経過後にヒーター回路3を停止させる熱陰極蛍光管点灯装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ランプ点灯スイッチが入力されることによって起動するヒーター回路を有し、該ヒーター回路が作動してから高圧回路を作動して熱陰極蛍光管を点灯すると共に、ランプ消灯スイッチが入力されることによって前記熱陰極蛍光管を消灯する熱陰極蛍光管点灯装置において、

前記ヒーター回路の動作状態を検出し、ヒーター回路の動作時にヒーター動作情報を出力するヒーター動作検出回路と、

該ヒーター動作検出回路からヒーター動作情報を入力した時点から所定時間後に前記高圧回路を起動させるONタイマー回路と、

前記ランプ消灯スイッチが入力された時点から所定時間経過後に前記ヒーター回路の動作を停止させるOFFタイマー回路とを設けてなることを特徴とする熱陰極蛍光管点灯装置。

【請求項2】 前記ONタイマー回路及びOFFタイマー回路は、抵抗器とコンデンサからなるRC回路で構成されていることを特徴とする請求項1記載の熱陰極蛍光管点灯装置。

【請求項3】 前記ONタイマー回路及びOFFタイマー回路は、タイマーIC若しくはモノステープルマルチバイブレータで構成されていることを特徴とする請求項1記載の熱陰極蛍光管点灯装置。

【請求項4】 前記ヒーター動作検出回路は、ヒーター動作信号をヒーター回路のチョークコイルより取り出すものであることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の熱陰極蛍光管点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】この発明は、大画面液晶ディスプレイなどのバックライト、その他に使用される熱陰極蛍光管点灯装置に関し、特に、ヒーター回路と高圧回路の起動と停止を制御するシーケンス回路に関する。

【0002】

【従来の技術】熱陰極蛍光管は、冷陰極管と比較して電力が大きく高輝度を得ることができるため、大画面の液晶ディスプレイ等のバックライト照明やフィルム検査用のライトテーブル等の用途に適する。

【0003】熱陰極蛍光管の発光原理は以下の通りである。まず、ヒーター回路によってフィラメント電極に電圧を加えてこれを加熱する。これにより、フィラメントに塗ってある電子放射性物質より熱電子が放出され、蛍光管内の温度が上昇する。この温度上昇に伴い、蛍光管内に封入された水銀蒸気のガス圧が上昇する。

【0004】このとき、蛍光管に印加されている電界により、フィラメント付近の水銀蒸気のガスの電離が進行し、管内放電（導通状態）が開始される。この放電により、水銀蒸気から紫外線が放出され、この紫外線が蛍光

管内に塗ってある蛍光体を励起して発光を起こすものである。

【0005】一般に、熱陰極蛍光管の寿命は、冷陰極蛍光管と比較して短く、3000～5000時間程度であるとされ、蛍光管の輝度が高いという利点がありながら、液晶パネルのバックライト照明には冷陰極蛍光管が主に使用されてきた。しかし、近年、液晶パネルが大画面化されるにしたがい、輝度の高いバックライトシステムが要求され、熱陰極蛍光管が見直されている。

10 【0006】ところで、従来、点灯回路のトランスは高電圧印加用のもの1個のみ設けられ、フィラメントの加熱と蛍光管に対する高電圧の印加とは同時に行われていた。

【0007】従来の、このような装置の場合、点灯寿命は5千回乃至1万2千回であった。その理由は以下の通りである。即ち、蛍光管に対する高電圧の印加は、蛍光管加熱用のフィラメントを利用するため、蛍光管に高電圧が印加されると、フィラメントの一点から放電が開始し、そこに電流が集中して、フィラメントに塗布した電子放射性物質が飛散しやすくなるからである。

20 【0008】そこで、特開昭63-252395号公報「熱陰極形放電灯点灯装置」に開示されるように、高電圧印加用トランスの他に、フィラメント用トランスを別個に設け、タイマーによりフィラメントを1～2秒予熱してから蛍光管に高電圧を印加する装置が提案されている。

30 【0009】かかる装置によれば、点灯寿命は、6万回～8万回に達する。これは、フィラメントを十分に温ためてから放電することにより、フィラメントの広い範囲から熱電子を放出して電流の一点集中をなくし、電子放射性物質の飛散を防ぐことによって、放電灯の点灯寿命を長くすることができるからである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような改良にも未だ欠点がある。即ち、予熱方式といっても、ヒーター回路が動作しているかどうかに関係なく、タイマーにより一定時間後、無条件に高電圧を印加するため、ヒーター回路に故障があっても管に高電圧を印加してしまう、即ち、フィラメントの電子放射性物質を飛散させてしまうおそれがある。

40 【0011】また、いわゆるフィラメントの常時予熱型も提案されている。その場合、点灯寿命は18万回以上に上ることが報告されている（照明学会誌 第75巻 第2号 平成3年）。しかし、かかる方法はフィラメントの消費電力が大きくなるという問題がある。

50 【0012】本発明の目的は上記の問題点に鑑み、点灯スイッチ入力後一定時間経過しても、ヒーター回路が動作していない場合、高圧回路が作動しない熱陰極蛍光管点灯装置を提供することを目的とする。さらには、フィラメントを常時予熱することなしに、常時予熱する場合

と同様な作用を発揮し得る熱陰極蛍光管点灯装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するため、請求項1では、ランプ点灯スイッチが入力されることによって起動するヒーター回路を有し、該ヒーター回路が作動してから高圧回路を作動して熱陰極蛍光管を点灯すると共に、ランプ消灯スイッチが入力されることによって前記熱陰極蛍光管を消灯する熱陰極蛍光管点灯装置において、前記ヒーター回路の動作状態を検出し、ヒーター回路の動作時にヒーター動作情報を出力するヒーター動作検出回路と、該ヒーター動作検出回路からヒーター動作情報を入力した時点から所定時間後に前記高圧回路を起動させるONタイマー回路と、前記ランプ消灯スイッチが入力された時点から所定時間経過後に前記ヒーター回路の動作を停止させるOFFタイマー回路とを設けてなる熱陰極蛍光管点灯装置を提案する。

【0014】該熱陰極蛍光管点灯装置によれば、ランプ点灯スイッチが入力されると、ヒーター回路が作動して熱陰極蛍光管両端の各フィラメントの端子間に電圧が印加され、フィラメントが熱せられ、前記熱陰極蛍光管内の温度が上昇する。さらに、ヒーター動作検出回路はヒーターの正常動作を確認すると、ヒーター動作情報を出力し、該ヒーター動作情報を入力したONタイマー回路は、この時点より所定時間経過してから高圧回路を作動させ、前記熱陰極蛍光管両端に高電圧が印加される。ここで、ヒーター若しくはヒーター回路に異常があり、これらが正常に作動していないときは、ヒーター動作検出回路にヒーター回路の動作状態が検出されず、前記ONタイマー回路に前記ヒーター動作情報は入力されない。よって、高圧回路は作動せず、前記熱陰極蛍光管に高電圧は印加されない。

【0015】また、ランプ消灯スイッチが入力されることによってランプの消灯の指示がなされた場合、前記高圧回路は停止するが、ヒーター回路は同時には停止せず、前記OFFタイマー回路が、ランプ点灯スイッチが入力されてから所定時間経過後に前記ヒーター回路の動作を停止する。

【0016】また、請求項2では、請求項1記載の熱陰極蛍光管点灯装置において、前記ONタイマー回路及びOFFタイマー回路は、抵抗器とコンデンサからなるRC回路で構成されている熱陰極蛍光管点灯装置を提案する。

【0017】該熱陰極蛍光管点灯装置によれば、前記ONタイマー回路及びOFFタイマー回路の遅延時間を、その構成要素である抵抗器RとコンデンサCの値により、容易に決定することができる。

【0018】また、請求項3では、請求項1記載の熱陰極蛍光管点灯装置において、前記ONタイマー回路及びOFFタイマー回路は、タイマーIC若しくはモノステ

ーブルマルチバイブレータで構成されている熱陰極蛍光管点灯装置を提案する。

【0019】該熱陰極蛍光管点灯装置によれば、前記ONタイマー回路及びOFFタイマー回路をICチップを用いて容易に構成することができる。

【0020】また、請求項4では、請求項1乃至3の何れかに記載の熱陰極蛍光管点灯装置において、前記ヒーター動作検出回路は、ヒーター動作信号をヒーター回路のチョークコイルより取り出すものである熱陰極蛍光管点灯装置を提案する。

【0021】該熱陰極蛍光管点灯装置によれば、ヒーター動作検出回路が、ヒーター回路のチョークコイルに並列に接続してあるコンデンサC_{rh}からではなく、チョークコイルより直接取り出すようにしたので、取り出される信号レベルが低くてもヒーター回路の動作検出が可能であり、装置の消費電力が小さくなる。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置を示す電気系回路のブロック図である。図において、1は熱陰極蛍光管、f1、f2は熱陰極蛍光管1の長手方向両端に設けられたフィラメント、2はフィラメントf1、f2を電極として、熱陰極蛍光管1に高電圧を印加するための高圧回路、3はフィラメントf1、f2に電圧を印加してこれを予熱するためのヒーター回路、4はOFFタイマー回路、5は第1のスイッチ回路、6はONタイマー回路、7は第2のスイッチ回路、8はヒーター動作検出回路、9はAND回路である。

【0023】ここで、高圧回路2及びヒーター回路3は、周知のインバータ回路からなり、これらは直流電流を入力してこれを交流に変換し、熱陰極蛍光管1に印加するものである。

【0024】次に、本実施形態の点灯装置の動作について説明する。初めに点灯信号、即ちスイッチSW1（図示せず）のON信号が入力されると、この信号は、OFFタイマー回路4に入力され、引き続き第1のスイッチ回路5に入力される。

【0025】第1のスイッチ回路5が、ON信号を受け取ると、第1のスイッチ回路5が動作して直流電源DCからヒーター回路3に通電されてヒーター回路3が作動し、フィラメントf1及びf2に電圧が印加されて電極部が加熱（予熱）される。

【0026】OFFタイマー回路4より第1のスイッチ回路5に入力された点灯信号は、同時にAND回路9を介して第2のスイッチ回路7にも入力される。しかし、この第2のスイッチ回路7は、以下に述べるように、ヒーター回路3が正常に作動している場合に作動するヒーター動作検出回路8からヒーター動作信号を受け取るまで作動しない。

5

【0027】即ち、前記ON信号によりヒーター回路3が正常に作動した場合、ヒーター動作検出回路8からヒーター動作信号がAND回路9に入力される。この時点でAND回路9からON信号がONタイマー回路6に伝達される。

【0028】ONタイマー回路6は、ON信号を受け取った後、予め定められた時間(t_m)経過して、このON信号を第2のスイッチ回路7に伝達する。第2のスイッチ回路7が、ON信号を受け取ると、第2のスイッチ回路7が動作して直流電源DCから高圧回路2に通電され

て高圧回路2が作動する。

【0029】従来の点灯装置では、ヒーター動作検出回路8は設けられておらず、タイマーの動作により、点灯スイッチが入力されて所定時間経過後、一律に高圧回路2が作動するようにしていたが、本実施形態では、ヒーターの正常動作があった場合にのみ高圧回路2が作動するようにしたので、熱陰極蛍光管1のフィラメント f_1 、 f_2 を不必要に痛めることがない。

【0030】この後、消灯信号、即ちスイッチSW1のOFF信号が入力されると、このOFF信号は、AND回路9及びONタイマー回路6を介して即第2のスイッチ回路7に伝達され、第2のスイッチ回路7が非動作状態とされて、直流電源DCから高圧回路2への通電が切断され、高圧回路2の動作が即時に停止する。

【0031】また、この消灯信号は、OFFタイマー回路4にも同時に入力され、予め定められた時間(例えば0.3〜2秒)を経過した後に第1のスイッチ回路5に入力され、第1のスイッチ回路5が非動作状態とされて、直流電源DCからヒーター回路3への通電が切断され、ヒーター回路3の動作が停止する。

【0032】即ち、本実施形態では、ヒーター回路3の動作の停止を高圧回路2の動作の停止と同時にせず、高圧回路2の動作停止後一定時間経ってからヒーター回路3の動作停止を行うようにしたので、つぎにスイッチSW1のON信号が入力されるまで熱陰極蛍光管1のフィラメント f_1 、 f_2 に予熱効果を与え、熱陰極蛍光管1の点灯・消灯の頻度が大きいような場合、常時点灯に近い効果を期待することができる。

【0033】上記回路構成において、ONタイマー回路6は、点灯信号(ON信号)入力の際のみ作動するものであり、OFF信号はそのまま通過する。一方、OFFタイマー回路4は、消灯信号(OFF信号)入力の際のみ作動するものであり、ON信号はそのまま通過する。

【0034】次に、本発明の電気回路構成の具体的な実施例(電気回路)について、以下に説明する。

【0035】図2は、一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置における第1の実施例に関する電気回路図である。図において、PS1は管点灯用の直流電源、PS2は点灯・消灯のON/OFF動作をさせるための直流電流源、

6

5及び7は図1と同様、それぞれ第1のスイッチ回路及び第2のスイッチ回路、Q1〜Q2は第1及び第2のスイッチ回路5、7に対応するスイッチング素子、10は調光用のPWM回路である。

【0036】また、高圧回路2は、トランジスタQ5、Q6、トランスT1、インダクタンスL1、コンデンサCr、Cb、及び抵抗器R4、R5から構成され、熱陰極蛍光管1に高周波(例えば20KHz)の高電圧を印加する。

【0037】ヒーター回路3は、トランジスタQ7、Q8、トランスT2、インダクタンスL2、コンデンサCrh、及び抵抗器R6、R7から構成され、ヒーター動作検出回路8は、トランジスタ回路Q3、Q4、ダイオードD4、D5、コンデンサC3、C4及び抵抗器R3から構成されている。

【0038】さらに、OFFタイマー回路4は抵抗器R1及びコンデンサC1から構成され、ONタイマー回路6は抵抗器R2及びコンデンサC2から構成されている。

【0039】また、AND回路9はダイオードD2、D3から構成されている。

【0040】ここで、R2、C2の値及びR1、C1の値は、それぞれのタイマーの時定数を構成する。

【0041】前述の構成によれば、スイッチSW1がON、即ちON信号(点灯信号)が入力されると、ダイオードD1を経由して第1のスイッチ回路5のトランジスタTr1のベースに直流電圧が印加され、第1のスイッチ回路5のトランジスタTr1がONとなる。この時、同時にOFFタイマー回路4のコンデンサC1が充電される。

【0042】第1のスイッチ回路5のトランジスタTr1がONするとスイッチング素子Q1がONしてヒーター回路3に電源が供給され発振を開始する。

【0043】ヒーター回路3が作動すると、発振信号がヒーター動作検出回路8のコンデンサC3に加わり、よれによりトランジスタQ3がONに、トランジスタQ4がOFFになる。

【0044】トランジスタQ4がONの間、ダイオードD3及び第2のスイッチ回路7を通して接地されていたONタイマー回路6のコンデンサC2は、トランジスタQ4がOFFになることより抵抗器R2を介して充電を開始する。これによりコンデンサC2の電位が上がると第2のスイッチ回路7のトランジスタTr2がONし、続いてスイッチング素子Q2がONすることにより、調光用PWM回路10を介して高圧回路2に通電され、高圧回路2が作動する。

【0045】もし、ヒーター回路3に異常があると、ヒーター動作検出回路8のコンデンサC3に電荷が溜まり、ダイオードD3及びトランジスタQ4は導通したままであり、したがって第2のスイッチ回路7及びスイ

チング素子Q2はONせず、高圧回路2は作動しない。
【0046】スイッチSW1がOFF、即ちOFF信号（消灯信号）が入力されると、ダイオードD2を通して、コンデンサC2に溜まっていた電荷が放電され、第2のスイッチ回路7及びスイッチング素子Q2がOFFになり、高圧回路2への通電が遮断されて高圧回路2は停止する。

【0047】この時、第1のスイッチ回路5は、スイッチSW1のOFFによりOFFタイマー回路4のコンデンサC1に溜まった電荷によって暫しの時間（0.3〜2秒）ONし続けてからOFFになる。その時間はコンデンサC1及び抵抗器R1の値によって決まる。その結果、消灯信号が入力されて高圧回路2が停止してから一定時間後にヒーター回路3への通電が遮断されてヒーター回路3が停止する。

【0048】以上の一連のシーケンスにおける、ヒーター回路3と高圧回路2が駆動されるタイミングチャートを図3に示すと共に、図2における各回路構成における信号波形を図4に示す。図3及び図4ともに、ヒーター回路3が正常に作動している場合の波形図である。

【0049】図3の時刻t0でスイッチSW1がONされて以降は、スイッチSW1がOFFされる時刻tn以降所定時間経過後までヒーター回路3が作動することが示されている。図4で、時刻t0でスイッチSW1が入力され、ヒーター回路3が正常に動作していると、ヒーター動作検出回路8のトランジスタQ4が作動し、予め定められた予熱時間tm経過後にトランジスタQ4がOFF（遮断）となり、高圧回路2のトランスT1が作動する。

【0050】尚、図4においてトランスT1の出力波形とトランスT2の出力波形が櫛の歯状に描かれているが、実際にはサイン波である。

【0051】次に、本実施形態における第2の実施例を説明する。図5は、一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置における第2の実施例に関する電気回路図である。本実施例の場合、第1の実施例で使用した第1及び第2のスイッチ回路5、7をそれぞれコンパレータIC1、IC2に置き換えるとともに、ヒーター動作検出回路8におけるトランジスタQ3、Q4も1個のコンパレータIC3で置き換えている。

【0052】第1及び第2のスイッチ回路5、7をコンパレータIC1、IC2に置き換えた場合、コンパレータIC1、IC2のプラス端子側に印加されている基準電圧Vref（Vref1またはVref2）以上の電圧がマイナス端子に印加されている間、コンパレータIC1、IC2は導通状態となる。この基準電圧以上の電圧の印加が瞬時の場合、導通状態も瞬時であるから、スイッチ信号と等価となる。

【0053】また、ヒーター動作検出回路8のトランジスタQ3、Q4をコンパレータIC3に置き換えた場

合、プラス端子に印加される電圧がマイナス端子に印加されている基準電圧Vref3以下になると、コンパレータIC3は電流を通さず遮断状態となる。

【0054】一般に、コンパレータ4個入りのIC（集積回路）が市販されているので、それを使用すれば、回路の部品点数を少なくすることができる。

【0055】次に、本実施形態における第3の実施例を説明する。図6は、一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置の第3の実施例に関する電気回路図である。本実施例は、第2の実施例における、ヒーター動作信号を取り出す位置を変更したものである。即ち本実施例の場合、コンデンサCrhからではなく、ヒーター回路3のチョークコイルL2より取り出している。この方が、取り出される信号レベルが小さくてもヒーター回路3の動作検出が可能であるから、装置の消費電力を小さくすることができる。

【0056】次に、本実施形態における第4の実施例を説明する。図7は、一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置の第4の実施例に関する電気回路図である。本実施例は、第2の実施例における、ヒーター動作信号を取り出す位置を変更したものである。本実施例の場合、ヒーター回路3のトランスT2の2次側から動作信号を取り出すようにしたものである。

【0057】次に、本実施形態における第5の実施例を説明する。図8は、一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置の第5の実施例に関する電気回路図である。本実施例の場合、第2の実施例の回路構成におけるRC回路からなるOFFタイマー回路4及びONタイマー回路6の代わりに、タイマーICを使用したものである。モノステープルマルチバイブレータなどのタイマー回路を使用してもよい。

【0058】次に、本実施形態における第6の実施例を説明する。図9は、一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置の第6の実施例に関する電気回路図である。本実施例の場合、第2の実施例のコンパレータ回路を使用する構成において、ヒーター動作検出回路8のコンパレータIC3を省略し、抵抗器R8に発生する電圧でダイオードD3を逆バイアスするものである。

【0059】この構成によれば、ヒーター回路3の動作が正常な時は、ダイオードD3が逆バイアスされ、コンデンサC2の充電電圧が上昇してコンパレータIC2の出力が反転する。これにより、スイッチングトランジスタQ2がONとなり高圧回路2が作動する。もしヒーター回路3に障害があり、正常に動作していない場合は、ダイオードD3は順バイアスとなり、コンデンサC2の充電電圧は抵抗器R2と抵抗器R8の分圧電圧により上昇しない。このとき、コンデンサC2の充電電圧がVref2まで達しないとコンパレータIC2の出力が反転しないので、高圧回路2は起動しない。

【0060】尚、前述した実施形態及び第1乃至第6の

実施例は一例であり、本願発明がこれらに限定されることはない。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1によれば、いわゆる予熱方式の熱陰極蛍光管点灯装置において、点灯スイッチがONされても一定時間経過後無条件に高圧回路を作動させるのではなく、ヒーター回路が正常に作動している場合に限り作動させるようにしたので、ヒーター回路の予熱なしに高圧回路が作動することがなく、フィラメントの電子放射性物質の無駄な消耗を防ぐことができ、したがって、従来の予熱方式の点灯装置の場合に比べ、ランプの寿命を伸ばすことができる。さらに、スイッチがOFFされて高圧回路の動作が停止しても、ヒーター回路は同時には遮断せず、所定時間経過後に遮断するようにしたので、ランプの点灯・消灯の頻度が高いような場合、フィラメント常時予熱方式に近い効果（ランプの長寿命化）を上げることができる。

【0062】また、請求項2によれば、上記の効果に加えて、ONタイマー回路及びOFFタイマー回路を抵抗器とコンデンサからなるRC回路によって構成したので、前記ONタイマー回路及びOFFタイマー回路の遅延時間を、その構成要素である抵抗器RとコンデンサCの値により、容易に決定することができる。

【0063】また、請求項3によれば、上記の効果に加えて、ONタイマー回路及びOFFタイマー回路を、タイマーIC若しくはモノステープルマルチバイブレータで構成したので、前記ONタイマー回路及びOFFタイマー回路をICチップを用いて容易に構成することができる。

【0064】また、請求項4によれば、上記の効果に加

えて、ヒーター動作検出回路へのヒーター動作信号をヒーター回路のチョークコイルより取り出すようにしたので、取り出される信号レベルが低くてもヒーター回路の動作検出が可能であり、装置の消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における熱陰極蛍光管点灯装置の電気系回路を示すブロック図

【図2】本発明の一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置に係る電気回路の第1の実施例を示す図

【図3】第1の実施例におけるヒーター回路と高圧回路のタイミングチャート

【図4】第1の実施例における信号波形図

【図5】本発明の一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置に係る電気回路の第2の実施例を示す図

【図6】本発明の一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置に係る電気回路の第3の実施例を示す図

【図7】本発明の一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置に係る電気回路の第4の実施例を示す図

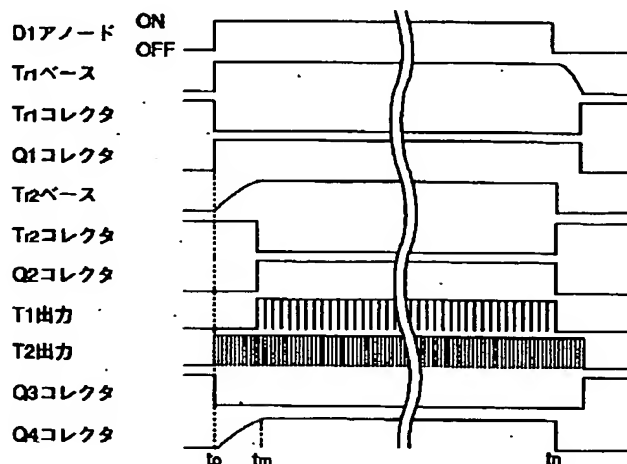
【図8】本発明の一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置に係る電気回路の第5の実施例を示す図

【図9】本発明の一実施形態の熱陰極蛍光管点灯装置に係る電気回路の第6の実施例を示す図

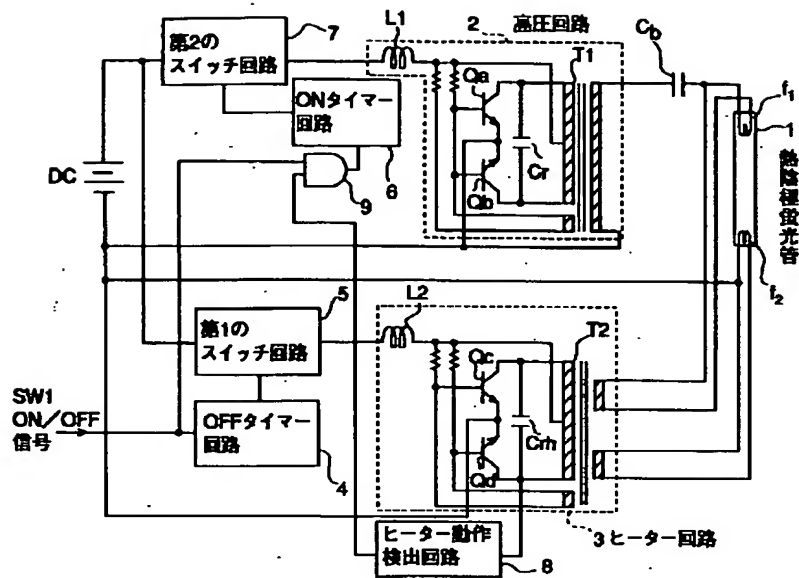
【符号の説明】

1…熱陰極蛍光管、2…高圧回路、3…ヒーター回路、4…OFFタイマー回路、5…第1のスイッチ回路、6…ONタイマー回路、7…第2のスイッチ回路、8…ヒーター動作検出回路、9…OR回路、f1、f2…フィラメント、T1…高圧回路のトランス、T2…ヒーター回路のトランス。

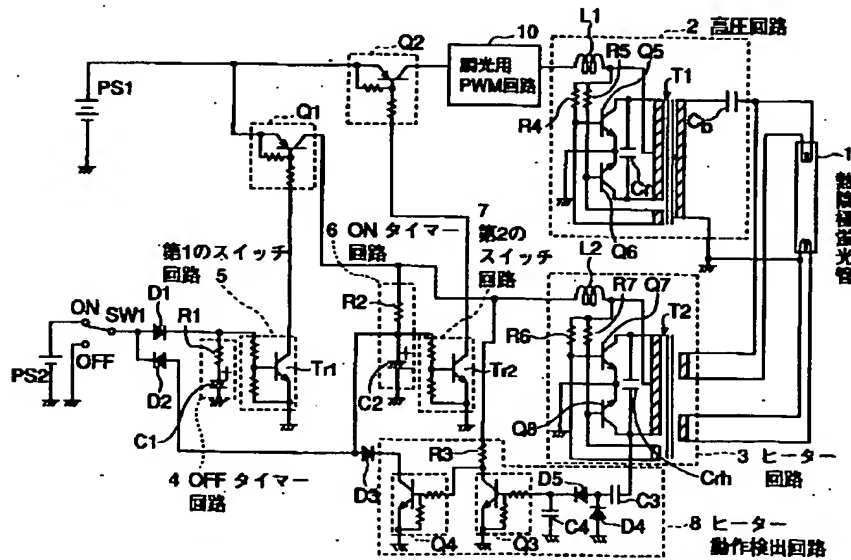
【図4】



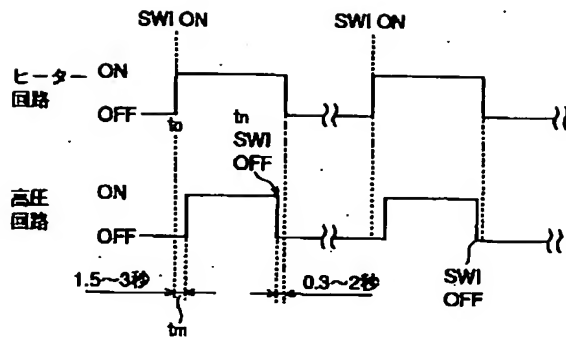
【図1】



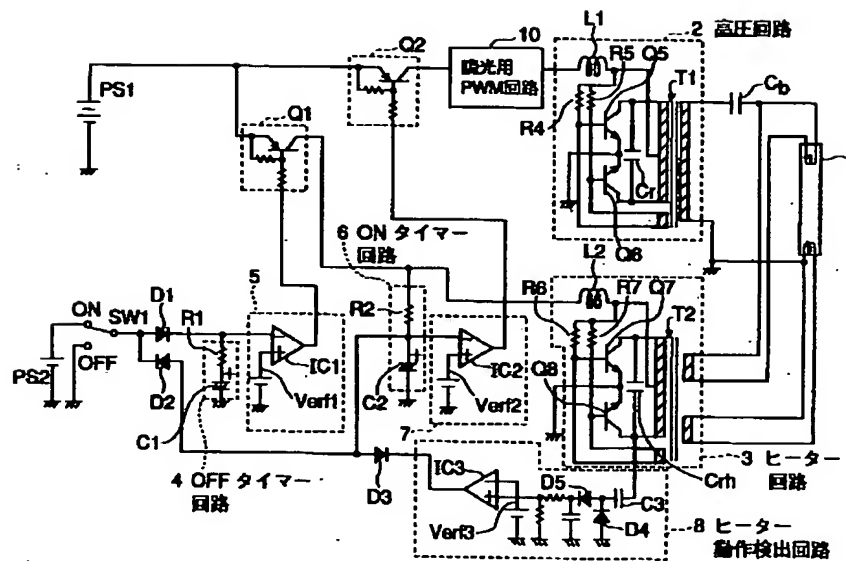
【図2】



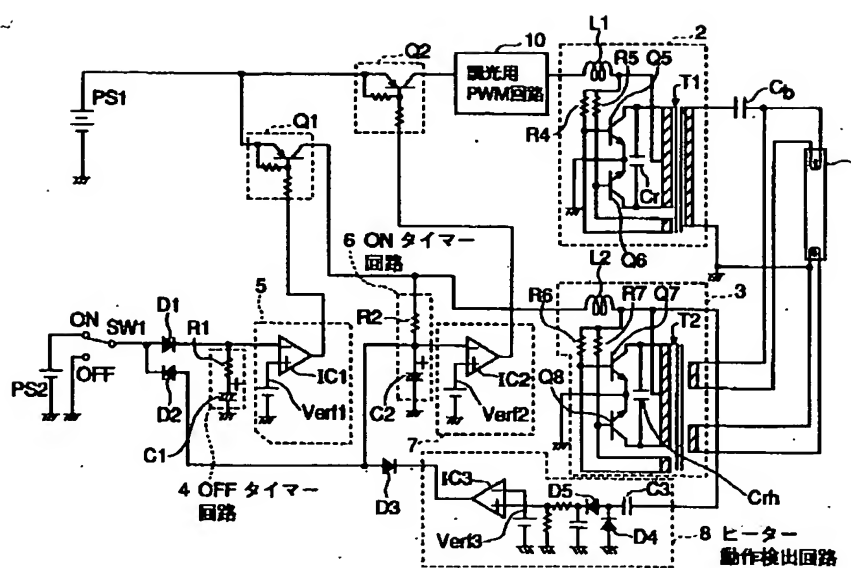
【図3】



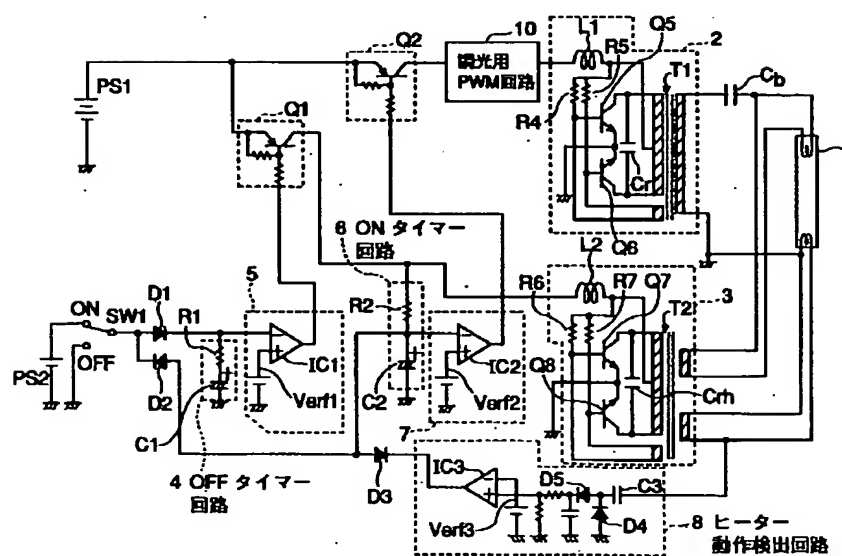
【図5】



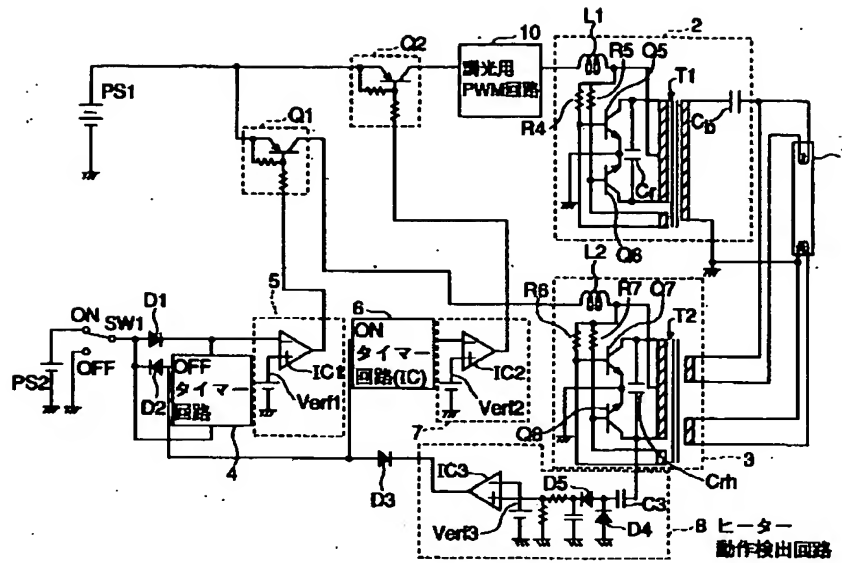
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

